

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1002 U.S. 09/648916 PTO
09/648916 PTO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 5月25日

出願番号
Application Number:

特願2000-155267

出願人
Applicant(s):

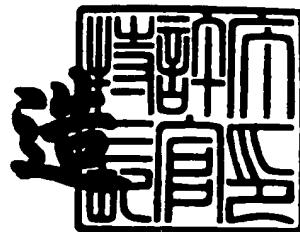
株式会社日立製作所
日立通信システム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願

【整理番号】 P0241JP

【提出日】 平成12年 5月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立
製作所 通信事業部内

【氏名】 柿崎 順

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立
製作所 通信事業部内

【氏名】 対馬 英明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立
製作所 通信事業部内

【氏名】 森 隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立
製作所 通信事業部内

【氏名】 高取 正浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立
製作所 通信事業部内

【氏名】 林 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日立通信システム株式会社内

【氏名】 ▲桑▼野 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233479

【氏名又は名称】 日立通信システム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107010

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋爪 健

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054885

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光1+1切替装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一及び第二伝送路にそれぞれに伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、

前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、

前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラと
を備え、

前記第一及び第二光検出器及び性能監視器からの情報に基づき切替を行う光1+1切替装置

【請求項2】

第一及び第二伝送路にそれぞれ伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、

前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、

前記第一及び第二光検出器及び前記性能監視器からの情報に基づき、前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラと
を備え、

前記制御コントローラは、非運用系の第二伝送路のチェックのために、前記光スイッチの駆動信号を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる駆動信号に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切り替え、

前記性能監視器は、第二伝送路についての検出結果を、前記制御コントローラへ送信し、

前記制御コントローラは、前記性能監視器から検出結果を受信すると、前記光スイッチの切戻し要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切戻し要求に従い、第二伝送

路から第一伝送路へ切り替えることにより、非運用系への切替前に、所定時間だけ非運用系を監視するようにした光1+1切替装置。

【請求項3】

第一及び第二伝送路にそれぞれ伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、
前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、
前記第一及び第二光検出器及び前記性能監視器からの情報に基づき、前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラと
を備え、

第一伝送路に障害が発生した場合、前記性能監視器又は前記第一伝送路光検出器は、前記制御コントローラへ異常警報を送信し、

前記制御コントローラは、異常警報を受信すると、切替要求を送信し、
前記光スイッチは、データ伝送が維持されるように、前記制御コントローラによる切替要求に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切替え、

前記制御コントローラは、所定時間後に、非運用系の第一伝送路のチェックのために、前記光スイッチへ切替要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切替要求に従い、第二伝送路から第一伝送路へ切り替え、

前記性能監視器は、第一伝送路についての検出結果を、前記制御コントローラへ送信し、

前記制御コントローラは、前記性能監視器から検出結果を受信し、前記光スイッチの切戻し要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切戻し要求に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切り替える

ことにより、運用系と非運用系との切替後に、所定時間だけ非運用系を監視するようにした光1+1切替装置。

【請求項4】

前記制御コントローラは、非運用系の伝送路のチェックのために、周期的に光

スイッチを切り替えるための信号を送信することにより、所定時間だけ非運用系を周期的にチェックさせることを特徴とする請求項1又は3に記載の光1+1切替装置。

【請求項5】

非運用系への切替前チェック、運用系と非運用系との切替後チェック、又は、非運用系の周期的チェックにより、切替先の第一又は第二伝送路が正常であるという検出結果を前記制御コントローラが受信した場合、非運用系の第一又は第二伝送路を運用系に切り替えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項6】

前記性能監視器、前記第一伝送路光検出器又は前記第二伝送路光検出器からの情報に基づき、前記制御コントローラが検出結果を保存するメモリをさらに備えた請求項1乃至5のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項7】

前記管理システムは、前記制御コントローラへ確認要求を送信し、前記制御コントローラは、前記管理システムへ結果報告を送信し、前記管理システムは、結果報告を記憶装置に保存することを特徴とする請求項1乃至6にいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項8】

前記制御コントローラと管理用通信を行い、性能・警報の監視又は装置の制御を行う管理システムをさらに備え、

前記管理システムは、所定時間、前記光スイッチの切替え時から所定周期、要求数回に応じた時間・周期等の所定のタイミングで前記制御コントローラへチェック要求を送信し、

前記制御コントローラは、チェック要求により、光スイッチの駆動を制御することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項9】

第一及び第二伝送路をそれぞれモニタするための第一及び第二伝送路モニタポートと、

前記光スイッチの出力に接続された運用系ポートと、
第一伝送路からの光信号を前記第一伝送路モニタポート又は前記運用系ポート
のいずれかに切り替える第二光スイッチと、
第二伝送路からの光信号を前記第二伝送路モニタポート又は前記運用系ポート
のいずれかに切り替える第三光スイッチと
を備え、

前記第一伝送路モニタポートには、第一伝送路の信号が運用系に用いられていないときに、前記光スイッチの切替制御により、第一伝送路の信号が出力され、一方、前記第二伝送路モニタポートには、第二伝送路の信号が運用系に用いられていないときに、前記光スイッチの切替制御により、第二伝送路の信号が出力されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項10】

第一伝送路をモニタするための第一伝送路モニタポートと、
前記光スイッチの出力に接続された運用系ポートと、
第一伝送路からの光信号を前記第一伝送路モニタポート又は前記運用系ポート
のいずれかに切り替える第二光スイッチと
を備え、

前記第一伝送路モニタポートには、第一伝送路の信号が運用系に用いられていないときに、前記光スイッチの切替制御により、第一伝送路の信号が出力されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項11】

前記光スイッチの第一出力に接続された運用系ポートと、
前記光スイッチの第二出力に接続された非運用系モニタポートと
を備え、

前記光スイッチは、第一伝送路及び第二伝送路の光信号が入力され、前記運用系ポートと前記非運用系ポートのいずれかを選択可能としたことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の光1+1切替装置。

【請求項12】

前記非運用系モニタポートに接続された非運用系監視用の光信号受信器及び受

信信号性能監視器をさらに備えたことを特徴とする請求項11に記載の光1+1切替装置。

【請求項13】

前記制御コントローラは、
上流側へ光スイッチ経路選択情報を送信し、
下流から送付された光スイッチ経路選択情報に基づいて、第一伝送路又は第二
伝送路のいずれかが運用系かを表示することを特徴とする請求項1乃至12に記
載の光1+1切替装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光1+1切替装置に係り、特に、非運用系装置を監視することができる光1+1切替装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

まず、1+1切替機能を実現するための、従来の切替構成について説明する。
(特開平6-244796号公報、Tong-Ho Wu、"Fiber Network Service Survability
"、Artech House(1992)、PP.88-93、参照)。

【0003】

図11に、従来の電気1+1切替構成の構成図を示す。

【0004】

電気1+1切替構成では、電気信号分岐器901、ワーキング系光送信器903、プロテクション系光送信器905、ワーキング系光ファイバ907、プロテクション系ファイバ909、ワーキング系光受信器911、プロテクション系光受信器913、ワーキング系性能監視器915、プロテクション系性能監視器917、電気スイッチ919を備える。送信側では、送信データは電気信号分岐器901により分岐され、ワーキング系光送信器903及びプロテクション系光送信器905によって、ワーキング系光ファイバ907及びプロテクション系ファイバ909に出力される。受信側では、ワーキング系光受信器911及びプロテクシ

ヨン系光受信器913によって、光信号を受信する。受信された信号は電気信号に変換されて、それぞれワーキング系性能監視器915及びプロテクション系性能監視器917に変換されて図13に示す性能監視（光信号劣化・断、フレームはずれ、AIS(Alarm Indication Signal)等）を行い、電気スイッチ919によって、十分な性能監視に基づき正常な信号が選択される。

【0005】

図12に、従来の光1+1切替構成の構成図を示す。光1+1切替構成では、光送信器1001、光分岐器1002、ワーキング系光ファイバ1003、プロテクション系ファイバ1004、光スイッチ1005、光受信器1006、光検出器1007及び1008を備える。送信側では、光送信器1001から出力された光信号は光分岐器1002により分岐され、ワーキング系光ファイバ1003及びプロテクション系ファイバ1004に出力される。受信側では、ワーキング系光ファイバ1003及びプロテクション系ファイバ1004のいずれかを光スイッチ1005により選択し、光受信器1006により光信号を受信する。光検出器1007及び1008は、図13に示す光信号の光強度（光強度断）を検出する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電気1+1切替構成は、全ての装置を二重化するため、概してコストが大きくなる。また、従来の光1+1切替方式では、送信機、受信機等を二重化する必要がなく低成本であるが、光強度の情報を基に切り替えていたので、十分な切替性能を得ることができなかった。

【0007】

本発明は、以上の点に鑑み、信号の品質を監視できる光信号器及び受信信号監視器からの情報を得ることを可能とし、十分な切替性能を得ることを目的とする。

【0008】

更に、信号の品質を監視できる光信号器及び受信信号監視器（性能監視器）は、コストの制約もあるので、最小限（例、一つ）しか具備されない場合があり、

図14に示すように運用系動作中は非運用系の監視ができないため、十分な性能監視に基づく非運用系の切替、保守が難しかった。本発明では、運用系が動作中にも非運用系に関する信号品質等の監視を可能とし、非運用系装置の保守することが可能とする光1+1切替装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の解決手段によると、

第一及び第二伝送路にそれぞれに伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、
前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、
前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラとを備え、
前記第一及び第二光検出器及び性能監視器からの情報に基づき切替を行う光1+1切替装置を提供する。

【0010】

本発明の第2の解決手段によると、

第一及び第二伝送路にそれぞれ伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、
前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、
前記第一及び第二光検出器及び前記性能監視器からの情報に基づき、前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラと
を備え、

前記制御コントローラは、非運用系の第二伝送路のチェックのために、前記光スイッチの駆動信号を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる駆動信号に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切り替え、

前記性能監視器は、第二伝送路についての検出結果を、前記制御コントローラへ送信し、

前記制御コントローラは、前記性能監視器から検出結果を受信すると、前記光スイッチの切戻し要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切戻し要求に従い、第二伝送路から第一伝送路へ切り替えることにより、非運用系への切替前に、所定時間だけ非運用系を監視するようにした光1+1切替装置を提供する。

【0011】

本発明の第3の解決手段によると、

第一及び第二伝送路にそれぞれ伝送される光信号を監視する第一及び第二光検出器と、

第一伝送路又は第二伝送路の光信号のいずれかを選択する光スイッチと、

前記光スイッチを経て受信した信号の性能監視を行う性能監視器と、

前記第一及び第二光検出器及び前記性能監視器からの情報に基づき、前記光スイッチを切り替えるための制御コントローラと
を備え、

第一伝送路に障害が発生した場合、前記性能監視器又は前記第一伝送路光検出器は、前記制御コントローラへ異常警報を送信し、

前記制御コントローラは、異常警報を受信すると、切替要求を送信し、

前記光スイッチは、データ伝送が維持されるように、前記制御コントローラによる切替要求に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切替え、

前記制御コントローラは、所定時間後に、非運用系の第一伝送路のチェックのために、前記光スイッチへ切替要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切替要求に従い、第二伝送路から第一伝送路へ切り替え、

前記性能監視器は、第一伝送路についての検出結果を、前記制御コントローラへ送信し、

前記制御コントローラは、前記性能監視器から検出結果を受信し、前記光スイッチの切戻し要求を送信し、

前記光スイッチは、前記制御コントローラによる切戻し要求に従い、第一伝送路から第二伝送路へ切り替える

ことにより、運用系と非運用系との切替後に、所定時間だけ非運用系を監視するようにした光1+1切替装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態及び実施例】

図1は、光1+1切替方式の基本構成図である。光1+1切替方式では、送信側をカプラ（例、3dB）で光分岐し、受信信号を光スイッチ（例、1×2）で選択する。

【0013】

光信号送信器100は、送信データ電気信号105を送信用のフレームに含めて送信用信号を作成し、E/O変換して送信する。光分岐110は、入力された光信号を分岐して（例えば、50対50）、第一及び第二伝送路120及び130に出力する。光分岐140及び150は、第一及び第二伝送路120及び130を経て伝送された光信号を、それぞれ少量（例えば、5%程度）分岐する。光検出器210、220は、第一及び第2光伝送路120及び130を伝送する光信号の強度を監視し、光強度の監視情報である光強度監視情報215、225を出力する。

【0014】

光スイッチ160は、第一伝送路120と第二伝送路130の光信号のいずれかを選択可能に出力するスイッチであり、構成は、例えば2×2スイッチを用いることができる。光スイッチ駆動回路165は、光スイッチ160の切替を駆動する。光信号受信器180は、光信号を受信し、O/E変換して受信電気信号185を出力する。

【0015】

受信信号性能監視器190は、受信電気信号185の性能監視を行い、性能監視結果を信号性能監視情報205として出力するとともに、受信データ電気信号195を出力する。信号性能監視情報205は、例えば、LOS（信号損失）、LOF（フレーム外れ）、AIS（警報通知信号）、BER（ピット誤り）の監視情報である。一方、受信データ電気信号195は、光信号送信器200に供給される。光信号送信器200は、例えば、クライアント又は他装置等へ信号を伝

るために、送信用のフレームに含めて送信用信号を作成し、E/O変換して光信号を送信する。

【0016】

制御コントローラ230は、主に装置内部に存在し、入力された光強度監視情報215、225、信号性能監視情報205に基づき、装置の監視・制御を行う。制御コントローラ230は、光スイッチ駆動回路165に光スイッチ160を切り替えるための駆動要求175を与える。メモリ240は、制御コントローラ230と接続され、監視結果・制御結果等を一時的に保存する。制御コントローラ230は、装置の外部にある管理システム250と直接あるいは、上位レベルの装置内コントローラを経由して管理用通信255を行い、両者間で監視・制御の情報の授受を行う。管理システム250は、主に装置の外にあり、装置と管理用通信255を行い、性能・警報の監視、装置の制御等を行う。

【0017】

図2は、運用系と非運用系との切替における切替前の監視についてのチェックシーケンス図である。このチェックシーケンスでは、障害・保守等により、非運用系へ切替える前にチェック要求コマンドを利用することで、一定時間だけ非運用系を監視させる機能を付加することで、保守性能の向上を図ることができる。

【0018】

まず、第一及び第二伝送路120及び130が共に正常である場合を例に説明する。この場合、第一及び第二伝送路光検出器210及び220は、各伝送路が正常と検出する。受信信号性能監視器190は、第一伝送路120からの信号測定を行っている。

【0019】

管理システム250は、制御コントローラ230へチェック要求300を送信する。管理システム250からのチェック要求300の送出タイミングは、例えば、予め周期、時間を設定すること、他の装置等の障害や停電等が発生したとき等、適宜定めることができる。

【0020】

制御コントローラ230は、チェック要求300を受信すると、光スイッチ駆

動回路165へ、切替要求310を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切替要求310を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号320を送信する。光スイッチ160は、駆動信号320に基づき、第一伝送路120から第二伝送路130へ切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第一伝送路120の信号測定から第二伝送路130の信号測定に切り替わる。第二伝送路130に切替られ、その正常・異常をチェックする時間は、例えば、第一伝送路120にデータが伝送されていないとき、伝送に影響しない又は影響が少ないわずかな時間等とすることができる。

【0021】

受信信号性能監視器190は、第二伝送路130からの検出結果330を、制御コントローラ230へ送信する。制御コントローラ230は、検出結果330を受信すると、光スイッチ駆動回路165へ、切戻し要求340を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切戻し要求340を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号350を送信する。光スイッチ160は、駆動信号350に基づき、第二伝送路130から第一伝送路120へ、切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第二伝送路130の信号測定から第一伝送路120の信号測定に切り替わる。

【0022】

制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190、第一伝送路光検出器210、第二伝送路光検出器220からの情報に基づき、メモリ240に、検出結果保存360を行う。さらに、管理システム250は、制御コントローラ230へ、確認要求370を送信する。制御コントローラ230は、確認要求370を受信すると、メモリ240へ、読み出し要求380を送信する。制御コントローラ230は、メモリ240から検出結果を読み出し390、管理システム250へ結果報告400を送信する。管理システム250は、結果報告400を適宜の記憶装置に保存する。なお、メモリ240への検出結果保存360、管理システム250への結果報告400は、適宜のタイミング、適宜の回数、実行される。

【0023】

上述のチェック動作により、第一伝送路120に障害が発生して第二伝送路130を運用系に切り替える際、制御コントローラ230が、第二伝送路130をチェックした結果、正常であると判断された場合、第二伝送路130を運用系とするように光スイッチ160を切り替え、確実に伝送を維持することができる。一方、制御コントローラ230が、第二伝送路130が正常でないという検出結果330を受信すると、光スイッチ160は第二伝送路130を選択せずに、警報等を表示することができる。

【0024】

図3は、運用系と非運用系との切替における切替後の監視についてのチェックシーケンス図である。このチェックシーケンスでは、運用系と非運用系との切替後にチェック要求コマンドを利用することで、一定時間だけ非運用系を監視させる機能を付加することで、保守性能の向上を図ることができる。

【0025】

ここでは、第一伝送路120に関する系に、障害が発生した場合の動作を例に説明する。第一伝送路120に関する系の障害時、第一伝送路光検出器210では異常と検出する。受信信号性能監視器190は、第一伝送路120からの信号測定を行っている。受信信号性能監視器190及び第一伝送路光検出器210は、制御コントローラ230へ異常警報410及び420をそれぞれ送信する。制御コントローラ230は、異常警報410及び420を受信すると、光スイッチ駆動回路165へ、切替要求430を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切替要求430を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号440を送信する。光スイッチ160は、440に基づき第一伝送路120から第二伝送路130へ切替え、第二伝送路130を運用系としてデータ伝送が維持される。これにより、受信信号性能監視器190は、第二伝送路130の信号測定から第一伝送路120の信号測定に切り替わる。

【0026】

管理システム250は、所定のタイミングで制御コントローラ230へチェック要求300を送信する。ここで、所定のタイミングとは、例えば、光スイッチ160の切替え時から一定時間、一定周期、要求回数に応じた等である。制御コ

ントローラ230は、チェック要求300を受信すると、光スイッチ駆動回路165へ、切替要求310を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切替要求310を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号320を送信する。光スイッチ160は、駆動信号320に基づき、第二伝送路130から第一伝送路120へ、切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第二伝送路130の信号測定から第一伝送器120の信号測定に切り替わる。ここで、第一伝送路120に切替られ、その正常・異常をチェックする時間は、例えば、第二伝送路130にデータが伝送されていないとき、伝送に影響しない又は影響が少ないわずかな時間などとができる。

【0027】

受信信号性能監視器190は、第一伝送路120からの検出結果330を、制御コントローラ230へ送信する。これにより、障害が発生した第一伝送路120が復旧したがどうかを判定することができる。制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190から検出結果330を受信し、光スイッチ駆動回路165へ、切戻し要求340を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切戻し要求340を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号350を送信する。光スイッチ160は、駆動信号350に基づき、第一伝送路120から第二伝送路130へ切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第一伝送路120の信号測定から第二伝送路130の信号測定に切り替わる。

【0028】

制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190、第一伝送路光検出器210、第二伝送路光検出器220からの情報に基づき、メモリ240に検出結果保存360を行う。さらに、管理システム250は、制御コントローラ230へ確認要求370を送信する。制御コントローラ230は、確認要求370を受信すると、メモリ240へ読み出し要求380を送信する。制御コントローラ230は、メモリ240から検出結果を読み出し390、管理システム250へ結果報告400を送信する。管理システム250は、結果報告400を記憶装置に保存する。

【0029】

上述のチェック動作により、第一伝送路120に障害が発生して第二伝送路130を運用系に切り替えた後、制御コントローラ230が、第一伝送路120をチェックした検出結果330、依然として復旧していない状態であると判断された場合、そのまま第二伝送路130を運用系とする。一方、制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190から、第一伝送路120が正常に復旧したという検出結果330を受信すると、光スイッチ160により第一伝送路120を選択した状態に戻すことができる。

【0030】

図4は、非運用系の周期監視についてのチェックシーケンス図である。このチェックシーケンスでは、周期的に切替要求コマンドを利用することで、所定時間だけ非運用系を監視させる機能を付加することで、保守性能の向上を図ることができる。

【0031】

ここでは、第一及び第二伝送路120及び130が共に正常であるとした場合の自動チェックの動作を例に説明する。この場合、第一及び第二伝送路光検出器210及び220は、各伝送路が正常と検出する。受信信号性能監視器190は、第一伝送路120からの信号測定を行っている。

【0032】

第二伝送路130の正常・異常をチェックするタイミングになると、制御コントローラ230は、光スイッチ駆動回路165へ切替要求310を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切替要求310を受信すると、光スイッチ160へ、駆動信号320を送信する。光スイッチ160は、駆動信号320に基づき、第一伝送路120から第二伝送路130へ切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第一伝送路120の信号測定から130の信号測定に切り替わる。受信信号性能監視器190は、第二伝送路130からの検出結果330を制御コントローラ230へ送信する。

【0033】

制御コントローラ230は、検出結果330を受信すると、光スイッチ駆動回路165へ切戻し要求340を送信する。光スイッチ駆動回路165は、切戻し

要求340を受信すると、光スイッチ160へ駆動信号350を送信する。光スイッチ160は、駆動信号350に基づき、第二伝送路130から第一伝送路120へ切り替える。これにより、受信信号性能監視器190は、第二伝送路130の信号測定から第一伝送路120の信号測定に切り替わる。第二伝送路130の正常・異常をチェックする時間は、例えば、第一伝送路120にデータが伝送されていないとき、伝送に影響しない又は、影響が少ないわずかな時間等とすることができる。

【0034】

制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190、第一伝送路光検出器210、第二伝送路光検出器220からの情報に基づき、メモリ240に検出結果保存360を行う。また、制御コントローラ230は、管理システム250へ報告400を送信する。管理システム250は、報告400を記憶装置に保存する。

【0035】

再び、第二伝送路130の正常、異常をチェックするタイミングとなると、制御コントローラ230は、光スイッチ駆動回路165へ切替要求310を送信する。以下同様に、上述のような第二伝送路130の正常、異常をチェックする処理を実行する。チェックのタイミングは、例えば、予め周期、時間を設定すること、他の装置等の障害や停電等が発生したとき等、適宜定めることができる。なお、周期的チェックは、上述の切替前、切替後のチェックと組み合わせができる。

【0036】

図5は、モニタポート(1)を備えたパッケージの構成図である。

パッケージ5001は、光分岐器520及び525、光検出器530及び535、光スイッチ540、545、550、第一伝送路モニタポート560、第二伝送路モニタポート570、運用系ポート565を備える。なお、パッケージ5001には、これらの構成要素の内適宜のものを含めないようにしてもよい。

【0037】

第一及び第二伝送路510及び515、光分岐器520及び525、光検出器

530及び535、光スイッチ550、光信号受信器580、受信信号性能監視器590、光信号送信器600は、それぞれ、上述の基本構成における、第一及び第二伝送路120及び130、光分岐器140及び150、光検出器210及び220、光スイッチ160、光信号受信器180、受信信号性能監視器190、光信号送信器200に、それぞれ相当する。

【0038】

運用系ポート565は、運用系に用いられる信号を出力するポートである。第一伝送路モニタポート560は、第一伝送路510の信号が運用系に用いられないときに、光スイッチ540の切替制御により、第一伝送路510の信号が出力される。第二伝送路モニタポート570は、第二伝送路515の信号が運用系に用いられないときに、光スイッチ545の切替制御により、第二伝送路の信号が出力される。光スイッチ540、545は、必要に応じて駆動回路がそれぞれ設けられ、上述の基本構成の制御コントローラ230により切替制御される。

【0039】

モニタポート(1)の構成では、運用系から非運用系への切替後、非運用系のモニタ出力が可能なポートを第一及び第二伝送路510及び515に対して設けることで、保守性能の向上を図ることができる。

【0040】

図6は、モニタポート(2)を備えたパッケージの構成図である。

パッケージ5002は、光分岐器520及び525、光検出器530及び535、光スイッチ540、550、第一伝送路モニタポート560、運用系ポート565を備える。なお、パッケージ5002には、これらの構成要素の内適宜のものを含めないようにしてもよい。また、他の構成は、上述のモニタポート(1)と同様である。

【0041】

モニタポート(2)の構成では、運用系から非運用系への切替後、非運用系が出力可能なポートを第一伝送路510に対してのみ設けることで、保守性能の向上を図ることができる。

【0042】

図7は、モニタポート（3）を備えたパッケージの構成図である。

パッケージ5003は、光分岐器520及び525、光検出器530及び535、光スイッチ610、運用系ポート620、非運用系モニタポート630を備える。なお、パッケージ5003には、これらの構成要素の内適宜のものを含めないようにしてもよい。また、他の構成は、上述のモニタポート（1）と同様である。

【0043】

運用系ポート620は、運用系に用いられる信号を出力するポートである。非運用系ポート630は、非運用系に用いられる信号を出力するポートである。光スイッチ610は、第一伝送路510と第二伝送路515の信号を運用系ポート620と非運用系ポート630のどちらに出力するかを選択可能なスイッチであり、構成は、例えば 2×2 スイッチを用いることができる。光スイッチ610は、第一の状態では、第一伝送路510を経た光信号を運用系ポート620へ、第二伝送路515を経た光信号を非運用系ポート630へ、それぞれ伝送する。一方、第2の状態では、その逆に伝送するように切り替える。このように。光スイッチ610は、上述の基本構成の光スイッチ160の機能とモニタ切替機能の両方を行う。光スイッチ610は、必要に応じて駆動回路がそれぞれ設けられ、上述の基本構成の制御コントローラ230により切替制御される。

【0044】

モニタポート（3）の構成では、運用系から非運用系への切替後、新たな非運用系である、第一及び第二伝送路510又は515からの信号を出力可能な非運用系モニタポート630を設けることで、保守性能の向上を図ることができる。

【0045】

図8は、モニタポート（3）の変形例の構成図である。

この実施の形態では、非運用系モニタポート630に対して、監視用光信号受信器660、監視用受信信号性能監視器670を追加して設置する。これにより、非運用系の信号の品質が監視でき、保守性能の向上を図ることができる。なお、この追加部分は、他の光 $1+1$ 切替方式の構成と共に用いてもよい。

【0046】

非運用系監視用光信号受信器660は、非運用系の光信号を受信し、O/E変換して電気信号に変換し、非運用系監視用受信電気信号665を出力する。非運用系監視用受信信号性能監視器670は、非運用系で受信した電気信号の性能監視を行う。例えば、SONET、SDHであれば、LOS（信号損失）、（フレーム外れ）、AIS（警報通知信号）、BER（ピット誤り）等の監視が可能である。

【0047】

図9は、送信側における経路選択状態の表示機能を具備した装置の構成図である。

一般的に、障害箇所の特定及び保守の際、伝送される信号の上流から探索する場合がある。その際、伝送を維持するために、運用系の光コネクタを抜き取られないようとする必要がある。そこで、この実施の形態では、下流の光スイッチの経路選択状態を送信側で表示することにより、保守者が現在の運用系がどれかを把握できるので、運用系の装置・伝送路に関するスイッチをオフとしたり、コネクタを抜いてしまうことを防止することができ、保守性能が上がる。

【0048】

この実施の形態では、上述の基本構成に加えて、制御コントローラ230は、上流の送信側に光スイッチ経路選択情報720を送信する。光スイッチ経路選択情報720により、下流から上流に向けて、下流側での経路選択状態が送信される。送信するための回線は、信号内のオーバーヘッド信号やWDMシステムでの監視用信号（Optical Supervised Channel）等の適宜の回線を用いることができる。送信側の制御コントローラ730は、下流から送付された光スイッチ経路選択情報720を受信し、駆動要求740を出力する。LED駆動回路750は、駆動要求740に基づき、第一伝送路選択LED770又は第二伝送路選択LED780のいずれかを発光することで、第一伝送路120又は第二伝送路130のいずれかが運用系かを表示する。例えば、第一伝送路選択LED770は、下流で、選択している伝送路が第一伝送路120の場合に点灯する。また、第二伝送路選択LED780は、下流で、選択している伝

送路が第二伝送路130の場合に点灯する。

【0049】

図10に、送信側のパッケージフロントパネルの構成図の一例を示す。

送信側のパッケージフロントパネルには、例えば、第一伝送路選択LED770、第二伝送路選択LED780、第一伝送路光コネクタ790、第二伝送路光コネクタ795等が実装される。

【0050】

【発明の効果】

本発明によると、以上のように、運用系が動作しているときにも非運用系に関する信号品質等の監視を可能とし、非運用系装置を保守することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光1+1切替方式の基本構成図。

【図2】

運用系と非運用系との切替における切替前の監視についてのチェックシーケンス図。

【図3】

運用系と非運用系との切替における切替後の監視についてのチェックシーケンス図。

【図4】

非運用系の周期監視についてのチェックシーケンス図。

【図5】

モニタポート(1)を備えたパッケージの構成図。

【図6】

モニタポート(2)を備えたパッケージの構成図。

【図7】

モニタポート(3)を備えたパッケージの構成図。

【図8】

モニタポート(3)の変形例の構成図。

【図9】

送信側における経路選択状態の表示機能を具備した装置の構成図。

【図10】

送信側のパッケージフロントパネルの構成図。

【図11】

従来の電気1+1切替構成の構成図。

【図12】

従来の光1+1切替構成の構成図。

【図13】

光検出器及び性能監視器の監視性能についての説明図。

【図14】

光検出器及び性能監視器の監視対象についての説明図。

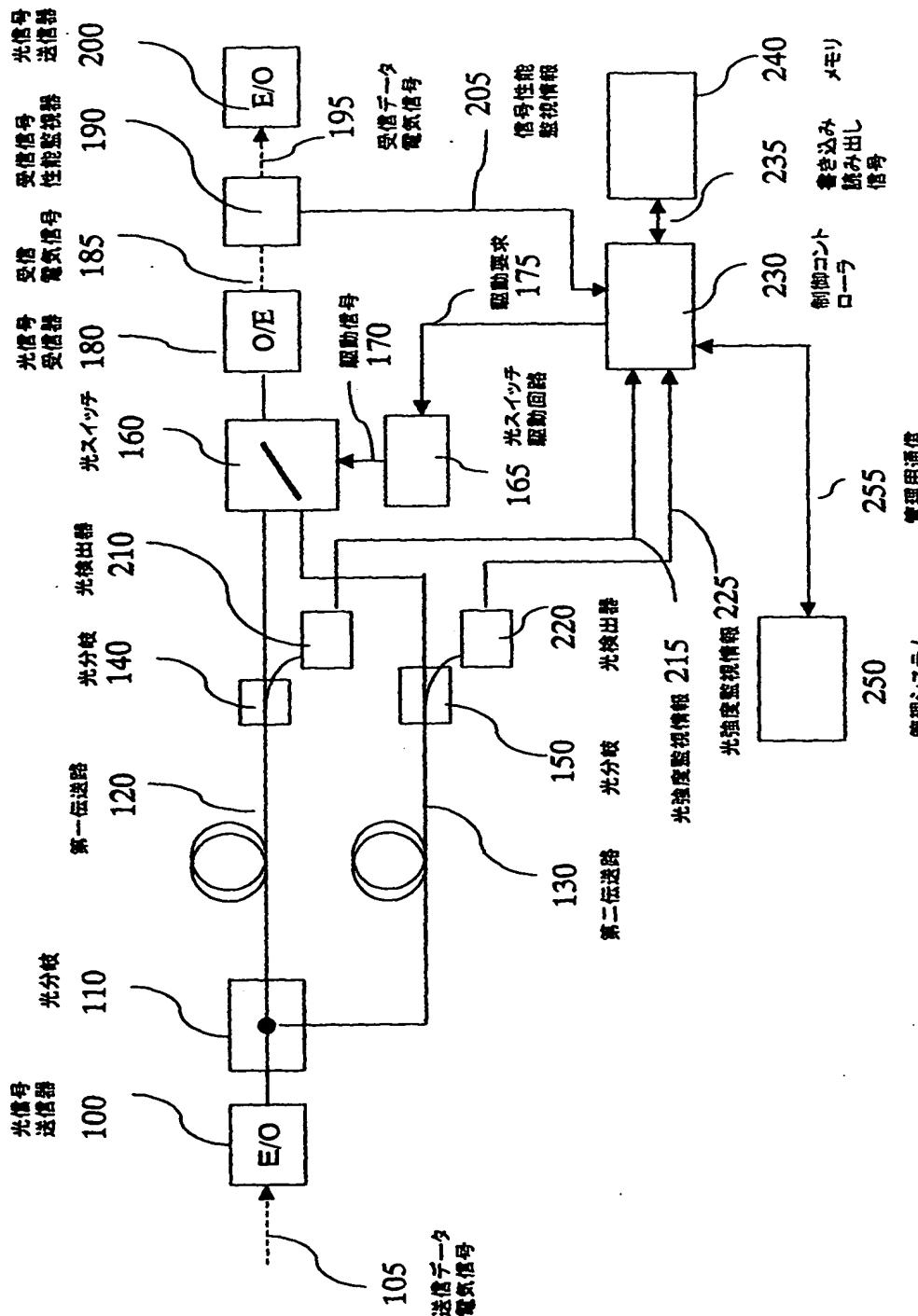
【符号の説明】

100、200	光信号送信器
105	送信データ電気信号
110、140、150	光分岐
120	第一伝送路
130	第二伝送路
160	光スイッチ
165	光スイッチ駆動回路
170	駆動信号
175	駆動要求
180	光信号受信器
185	受信電気信号
190	受信信号性能監視器
195	受信データ電気信号
205	信号性能監視情報
210、220	光検出器
215	光強度監視情報

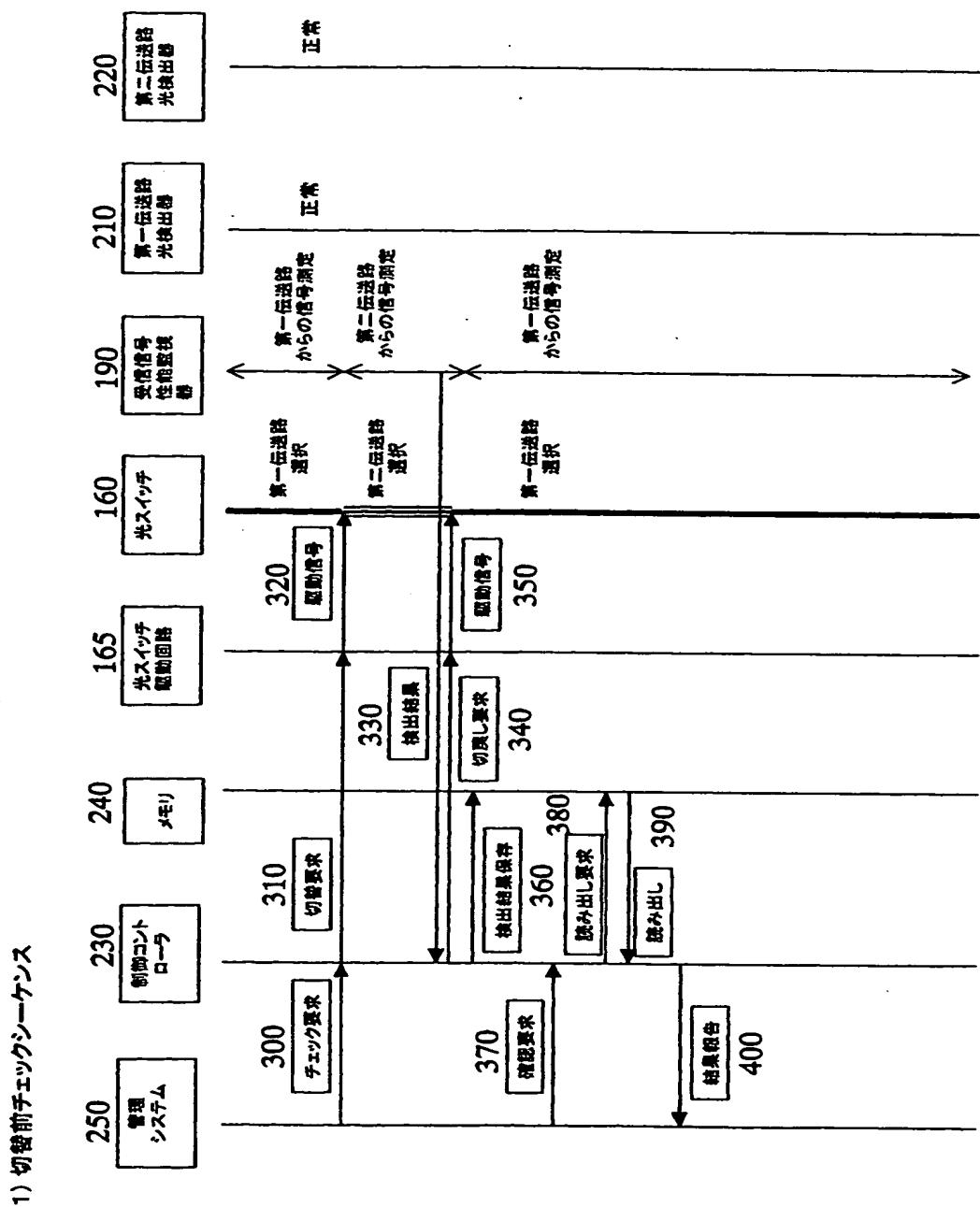
- 225 管理用通信
- 230 制御コントローラ
- 235 書き込み読み出し信号
- 240 メモリ
- 250 管理システム

【書類名】図面

【図1】

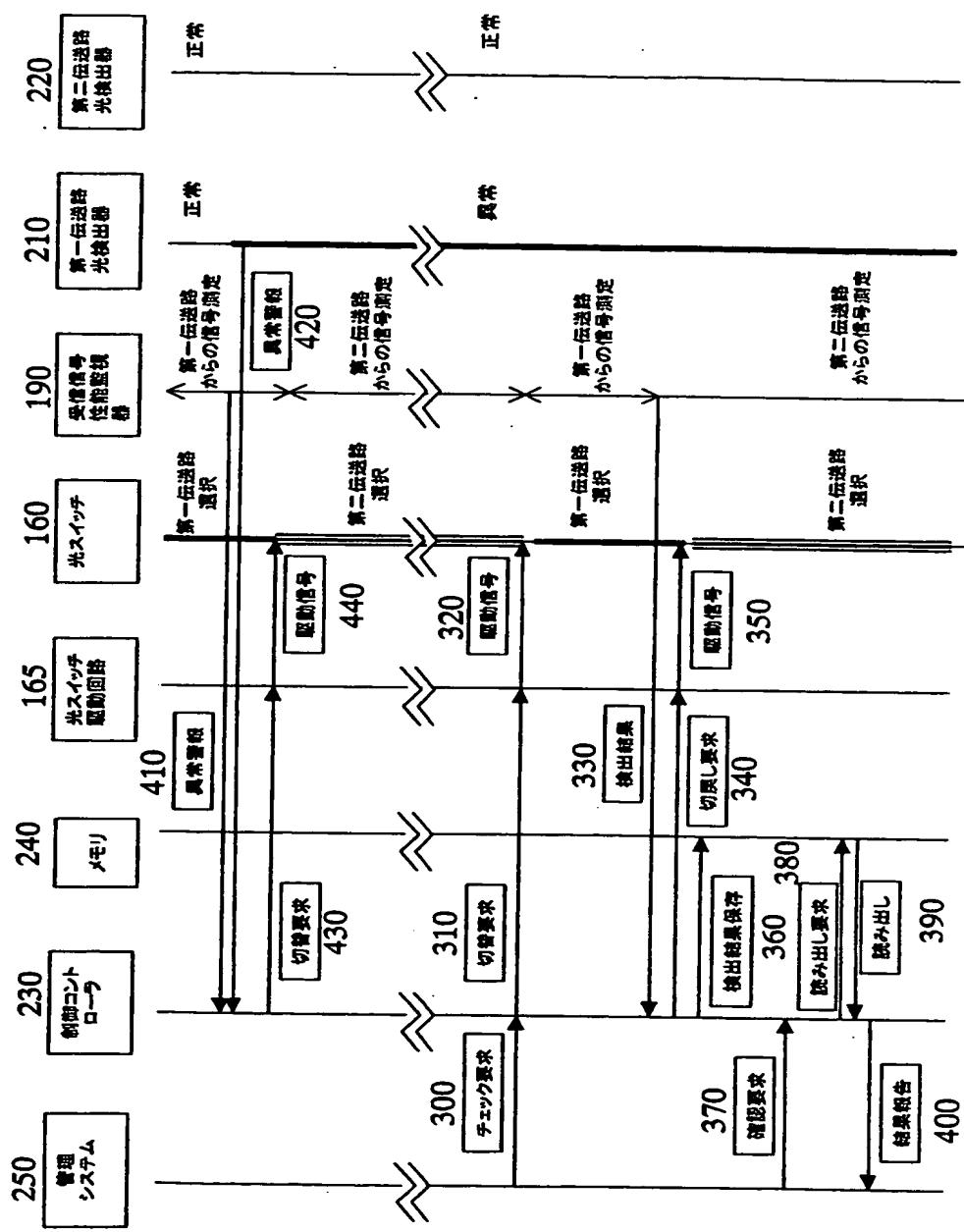


【図2】

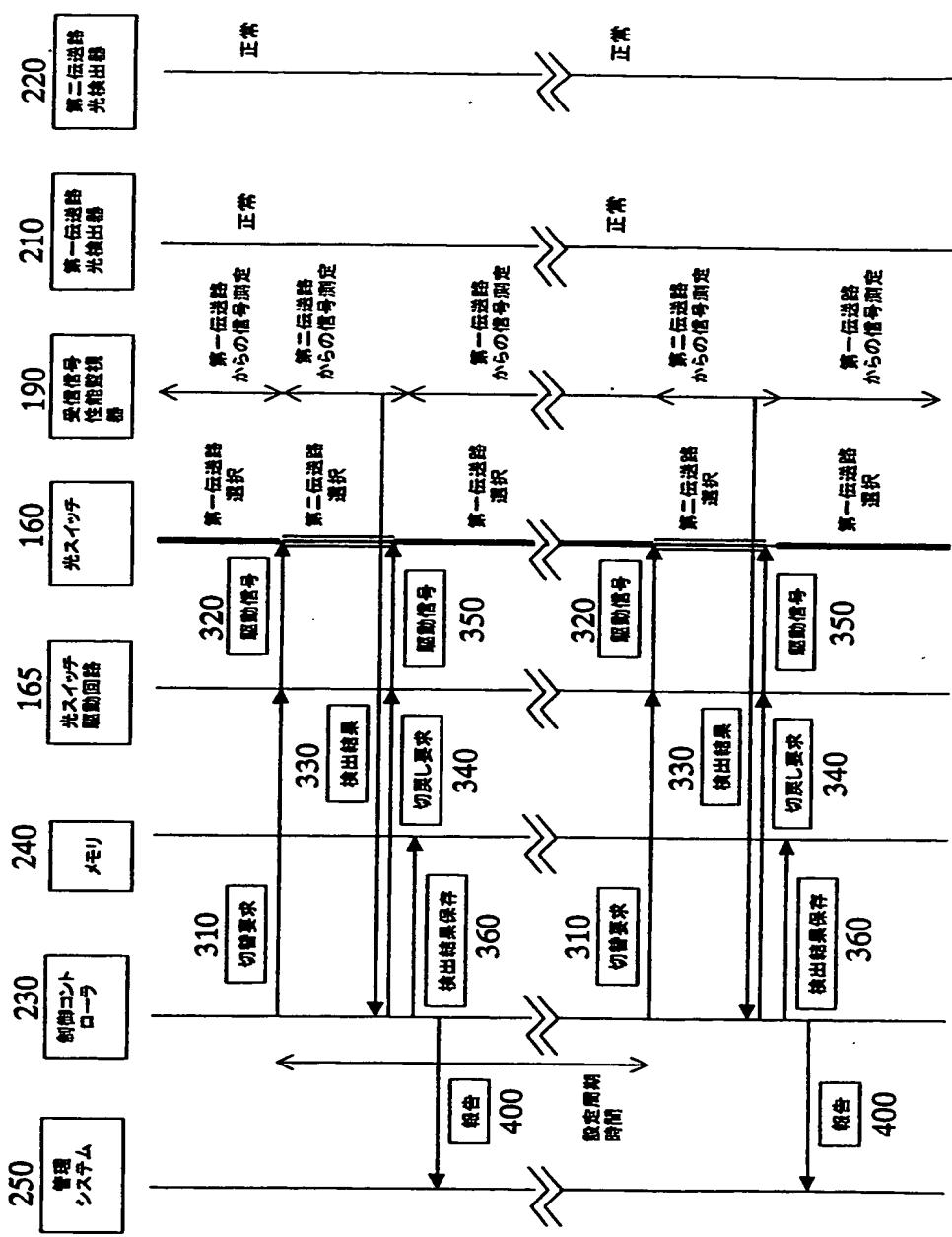


【図3】

2) 切替後チェックシーケンス

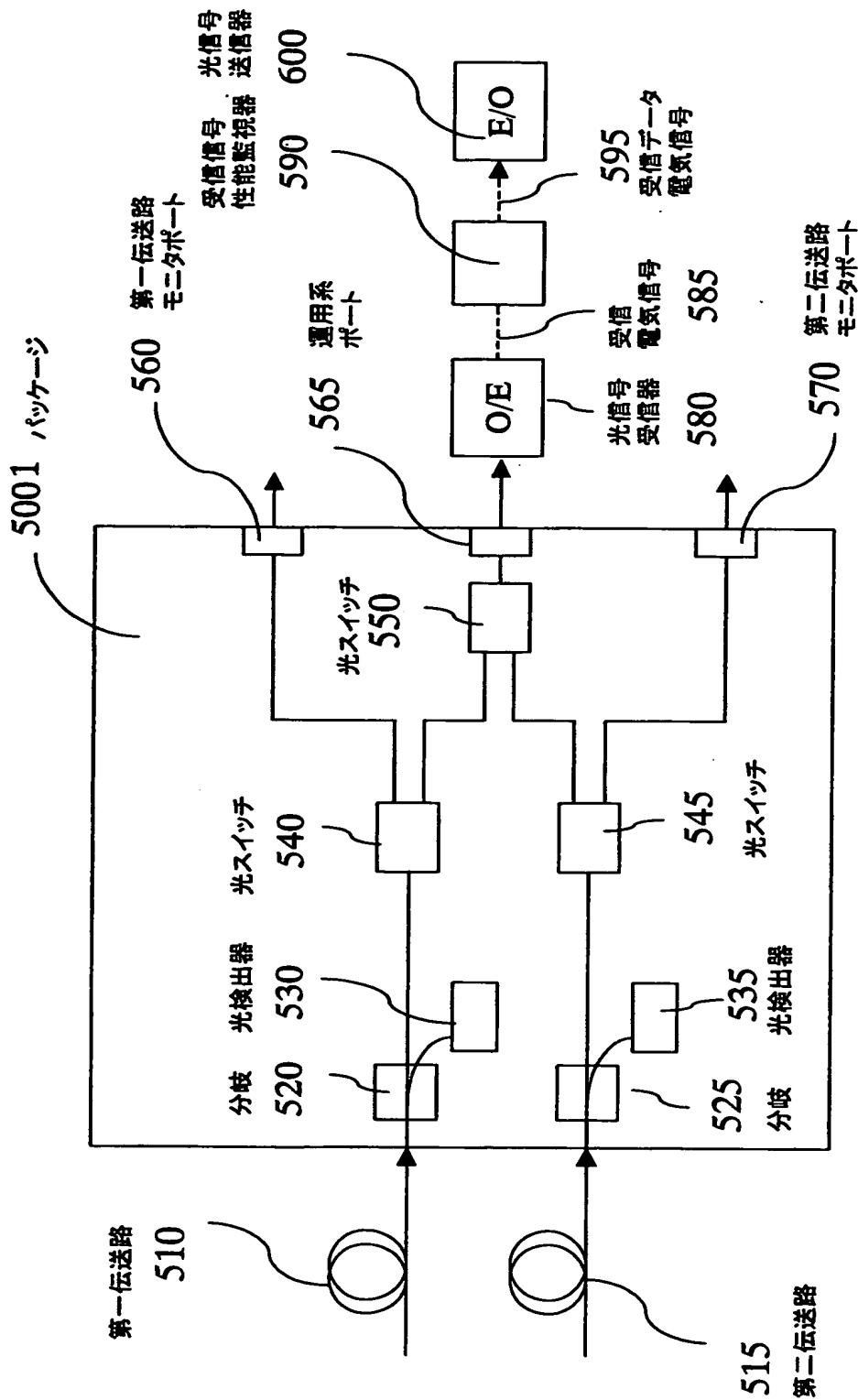


【図4】

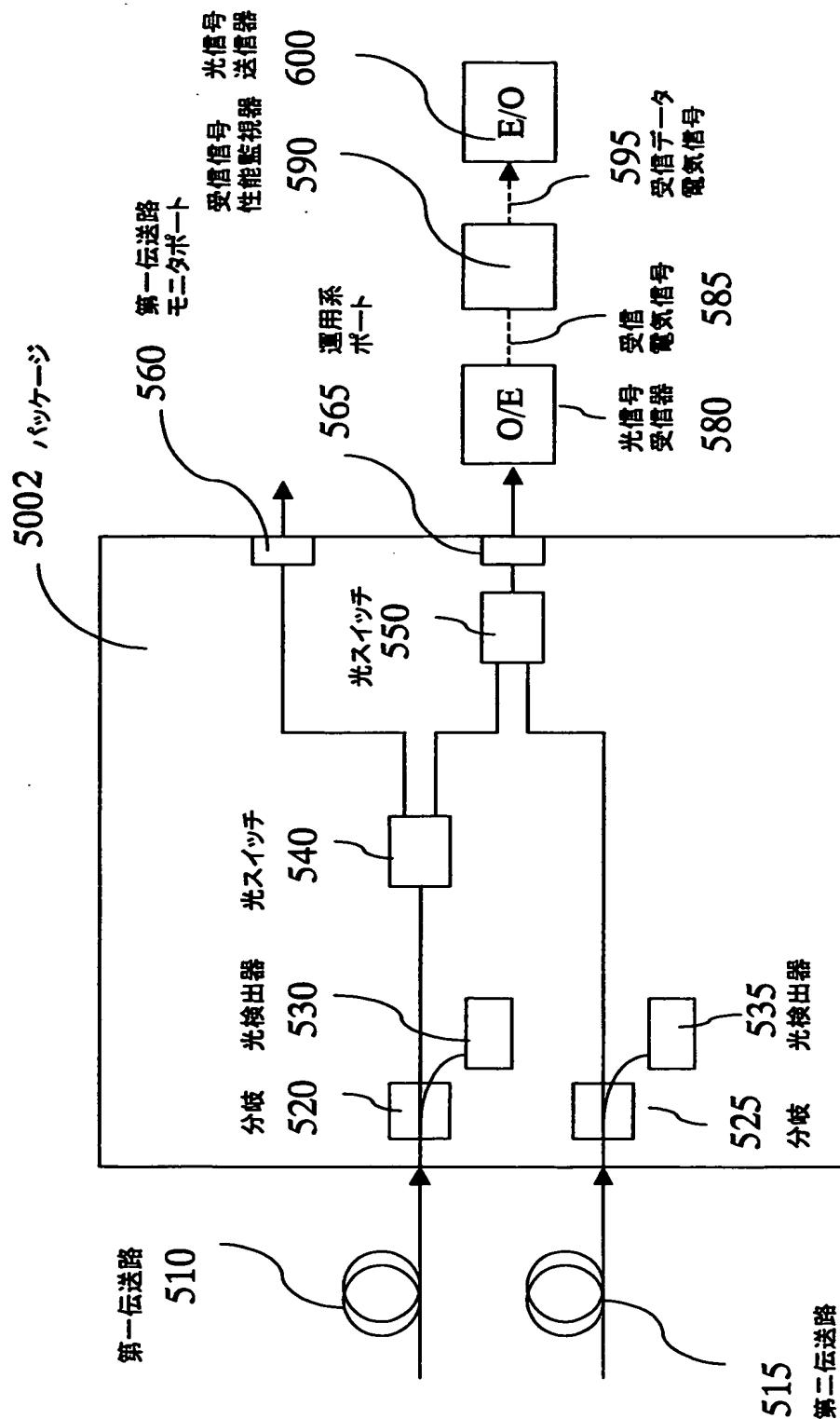


3) 自動周期チェックシーケンス

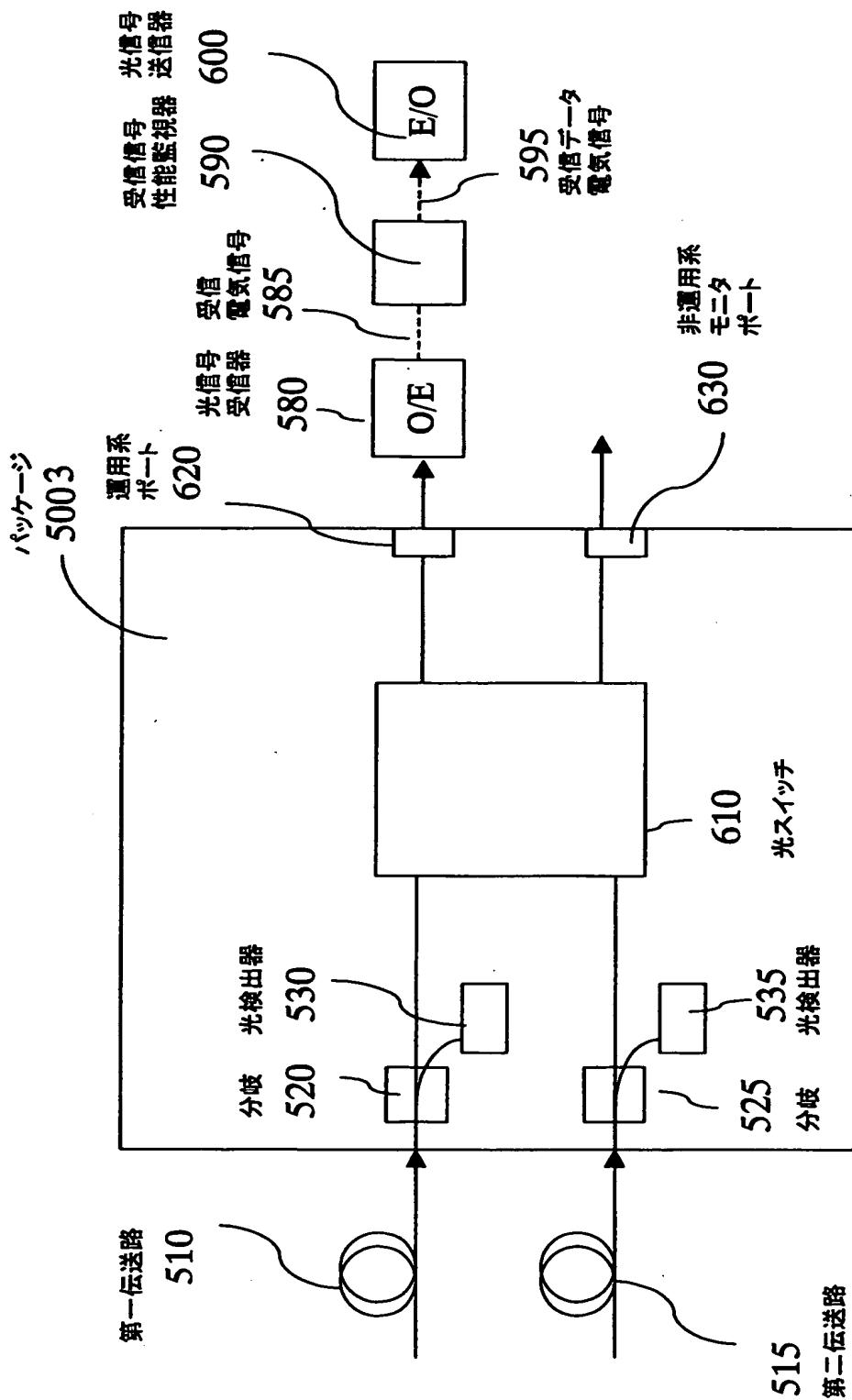
【図5】



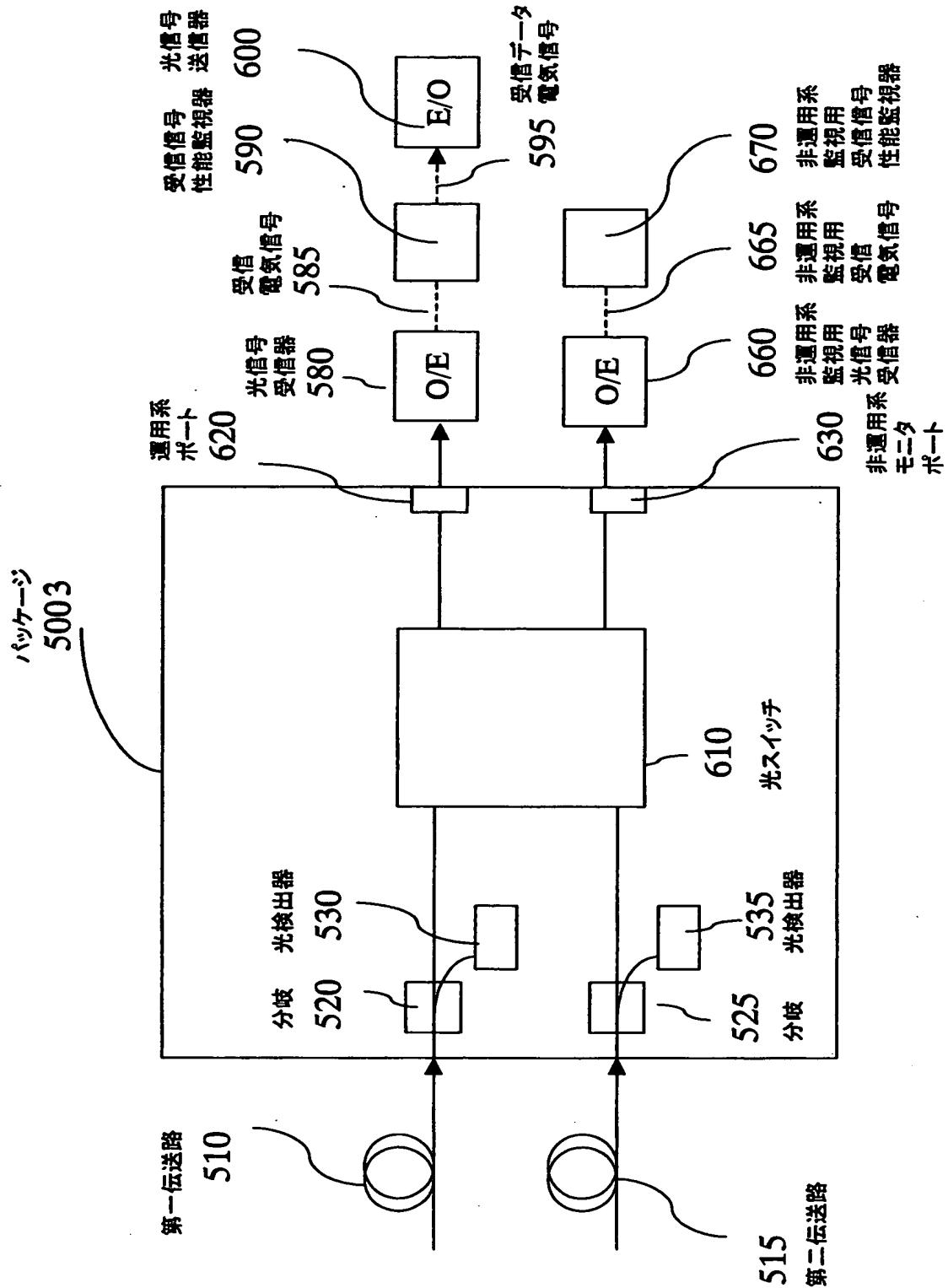
【図6】



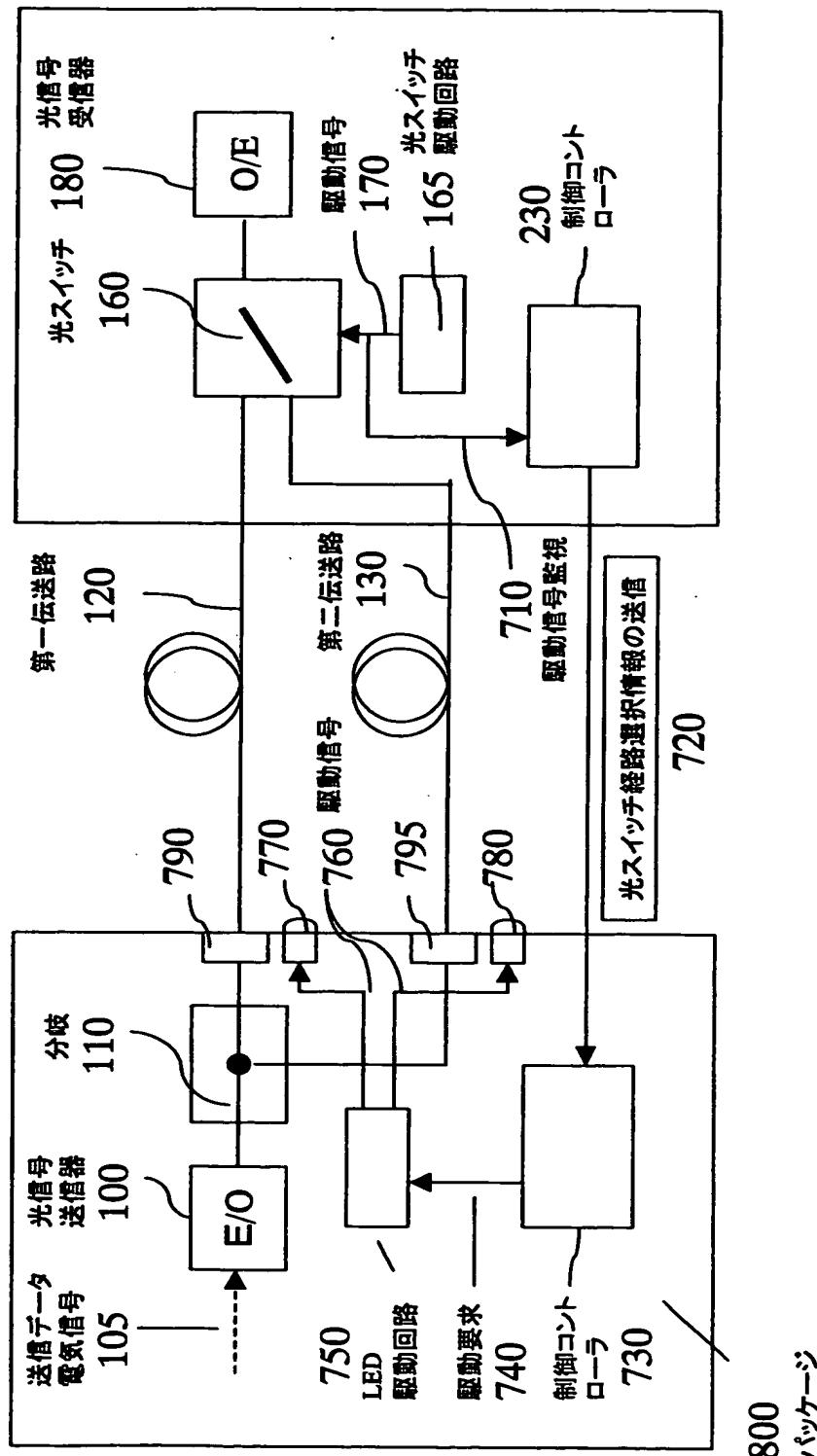
【図7】



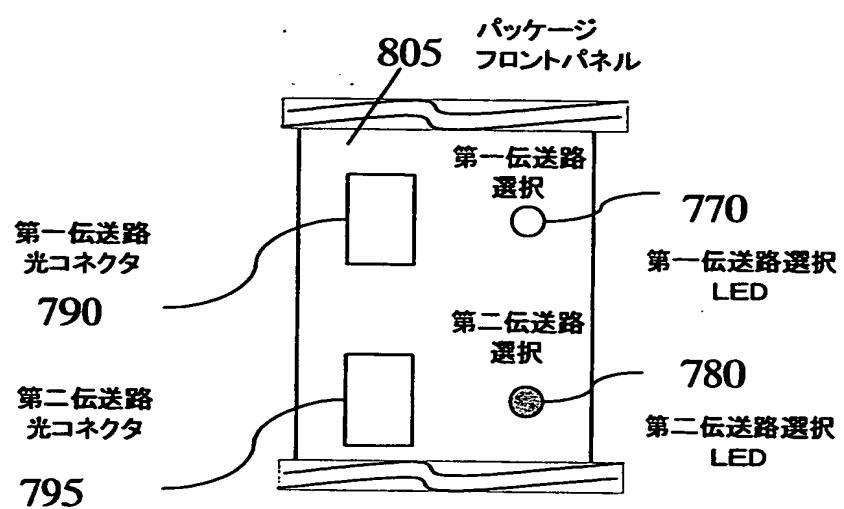
[図8]



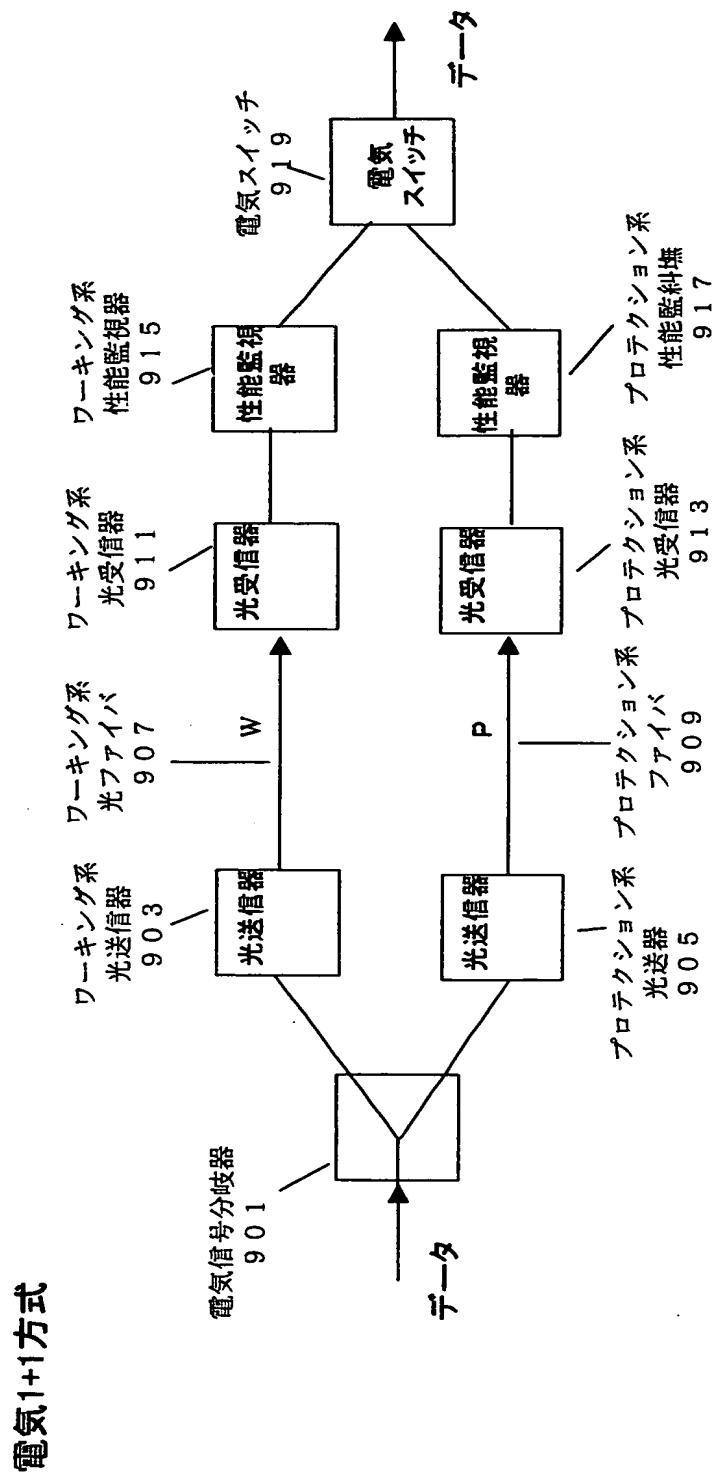
【図9】



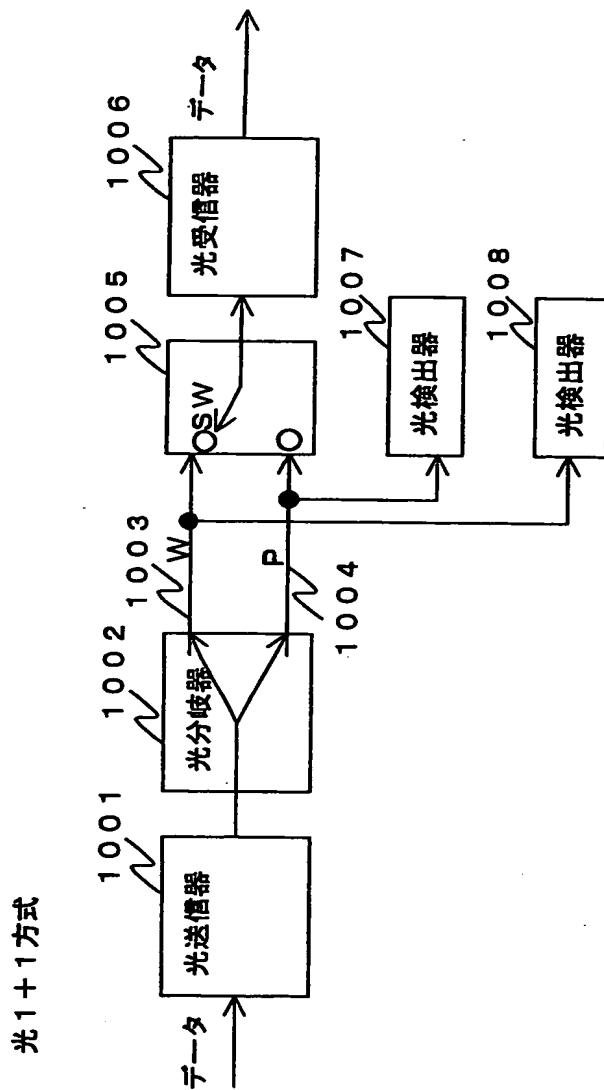
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

性能監視器	光検出器
光信号断 フレームはずれ AIS信号 信号劣化	光強度断
監視可能項目	

【図14】

光検出器	性能監視器
監視可能項目	光信号断 フレームはずれ AIS信号 信号劣化
運用系の監視	
切り替え前 非運用系の監視	○
切り替え後 運用系の正常監視	○

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 運用系が動作しているときにも非運用系に関する信号品質等の監視を可能とする。

【解決手段】 制御コントローラ230は、管理システム250からチェック要求300を受信すると、光スイッチ駆動回路165へ、切替要求310を送信する。光スイッチ駆動回路165は、駆動信号320を送信し、光スイッチ160は、第一伝送路120から第二伝送路130へ切り替える。受信信号性能監視器190は、第二伝送路130からの検出結果330を、制御コントローラ230へ送信する。制御コントローラ230は、切戻し要求340を送信し、光スイッチ160は、第二伝送路130から第一伝送路120へ切り替える。制御コントローラ230は、受信信号性能監視器190、第一伝送路光検出器210、第二伝送路光検出器220からの情報に基づき、メモリ240に、検出結果保存360を行う。管理システム250は、制御コントローラ230からの結果報告400を記憶装置に保存する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所

出願人履歴情報

識別番号 [000233479]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地

氏 名 日立通信システム株式会社